

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 60043188
PUBLICATION DATE : 07-03-85

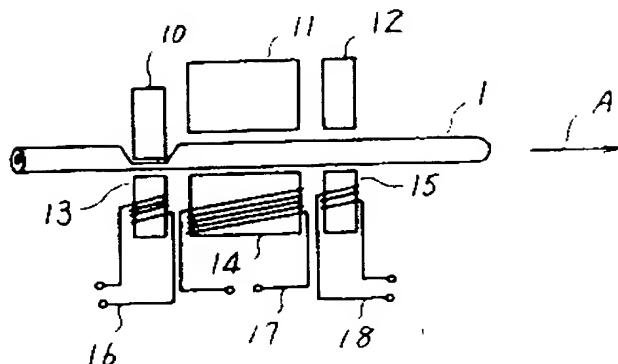
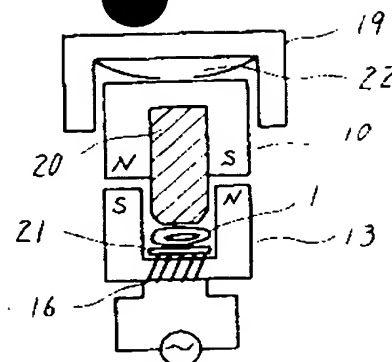
APPLICATION DATE : 19-08-83
APPLICATION NUMBER : 58150142

APPLICANT : HITACHI LTD;

INVENTOR : WATANABE YOSHIO;

INT.CL. : F04B 43/08 // A61M 1/36

TITLE : LIQUID DISCHARGING DEVICE



ABSTRACT : PURPOSE: To reduce electric power consumption as well as the weight of a device and miniaturize the device by a method wherein an electromagnet is utilized as a plate bar control mechanism to control correctly the number of operations of pressing/releasing of a plurality of plate bars with respect to the tubes therefore in order to send out liquid into a specified direction.

CONSTITUTION: An electromagnet 14 is magnetized so as to attract a permanent magnet 11 under a condition that a flow path to the left direction is blocked by the permanent magnet 10 and the electromagnet 14 to press a tube 1 and push out the liquid into the right direction. Thereafter, an electromagnet 15 is magnetized so as to attract the permanent magnet 12 to press the tube 1 and prevent the reverse flow of the liquid discharged by said pushing. When the pressing of the tube 1 effected by the permanent magnets 10, 11 by reversing the magnetizing directions of the electromagnets 13, 14 is released, new liquid flows into the tube 1 corresponding to the permanent magnets 10, 11 from the left direction. By repeating such magnetizing controls, the liquid may be discharged to a predetermined direction and improvement of the accuracy of delivery, reduction of the electric power consumption and weight of the device as well as the miniaturization of the device may be effected.

COPYRIGHT: (C)1985,JPO&Japio

THIS PAGE BLANK (USPTO)

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭60-43188

⑤ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和60年(1985)3月7日

F 04 B 43/08
// A 61 M 1/36

6792-3H
6675-4C

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 液体吐出装置

⑯ 特 願 昭58-150142

⑰ 出 願 昭58(1983)8月19日

⑱ 発 明 者	布 野	孝 和	国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地 株式会社日立製作所中央研究所内
⑲ 発 明 者	堀 田	正 生	国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地 株式会社日立製作所中央研究所内
⑳ 発 明 者	横 沢	典 男	国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地 株式会社日立製作所中央研究所内
㉑ 発 明 者	渡 辺	吉 雄	国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地 株式会社日立製作所中央研究所内
㉒ 出 願 人	株式会社日立製作所		
㉓ 代 理 人	弁理士 高橋 明夫	東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地 外1名	

明 細 書

発明の名称 液体吐出装置

特許請求の範囲

1. 液体を導くチューブと、該チューブを圧迫する複数の板棒と、前記液体を特定方向に送出するよう前記複数の板棒を前記チューブに対して圧迫／解放させる動作を制御する板棒制御機構とを有する液体吐出装置において、前記板棒制御機構として電磁石を用いたことを特徴とする液体吐出装置。
2. 前記電磁石は、前記複数の板棒を個別に支持する永久磁石に対応して複数個設けられ、該複数の電磁石の磁化方向を反転することにより前記圧迫／解放の動作を制御することを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の液体吐出装置。

発明の詳細な説明

〔発明の利用分野〕

本発明は液体吐出装置に関し、特に医用機器等、微量吐出性能が要求される場合に好適な液体吐出装置に関する。

〔発明の背景〕

従来の液体吐出装置を第1図に示す。

図中、1は液体を輸送するチューブ、2、3、4はチューブ1を圧迫するための板棒、5はモータ、6はギア、7、8、9はそれぞれ板棒2、3、4を上下させるためのカムである。ギア6はカム7、8、9の回転速度を切り換え、液体の吐出速度を制御するためのものである。

モータ5の回転に連動してカム7、8、9も回転し、板棒2、3、4はそれぞれ対応するカム2、3、4との接触状態によりチューブを圧迫／解放し、液体を特定方向に輸送する。

しかし、例えば、携帯型人工臓器で使用するインシュリン吐出装置は、数 μ l(1~3 μ l)以下という微量の吐出精度が要求されているが、上記のような従来の装置では上記精度は実現し得てもそれ以上の高精度化が図り難く、また、小型化、軽量化にも限度があり、さらに駆動系の損失が大きく低消費電力化が難しいという欠点がある。

〔発明の目的〕

本発明の目的は、上記のような従来技術の欠点を解消し、吐出精度に優れ、低消費電力、小型、軽量の液体吐出装置を提供することにある。

〔発明の概要〕

上記目的を達成するため、本発明は、液体を導くチューブと、該チューブを圧迫する複数の板棒と、前記液体を特定方向に送出するよう前記複数の板棒を前記チューブに対して圧迫／解放させる動作を制御する板棒制御機構とを有する液体吐出装置において、前記板棒制御機構として電磁石を用いることにより前記圧迫／解放の回数を正確に制御し、液体吐出量を高精度に制御し、かつ、低消費電力化、小型化、軽量化を図つたことを特徴とする。

〔発明の実施例〕

以下、本発明の一実施例を図面に基づいて説明する。

第2図は本発明の一実施例による液体吐出装置の概要図である。

第2図において、1は薬液等の液体を輸送する

の圧迫を解除すると、永久磁石10、11に対応するチューブ1内には新たな液体が左方向から永久磁石12に対応する位置まで流入してくる。このような磁化制御を繰り返すことにより液体を所定方向に吐出することができる。この時の液体の吐出量は、永久磁石11によるチューブ1の圧迫回数に比例するが、本実施例のように永久磁石11によるチューブ1の圧迫を電磁石14の磁化方向切り換えにより行えば、上記圧迫回数を正確に制御することができる。第1図に示した従来例のようにモータ5で制御した場合、モータ5、カム7、8、9の慣性力のため圧迫回数を正確に制御することは難しい。

次に、永久磁石10、11、12と電磁石13、14、15との関係を第3図によりさらに詳しく説明する。なお、第3図は第2図に示した永久磁石10と電磁石13との関係を例示しており、他の永久磁石11、12と電磁石14、15との関係も同様である。

19は永久磁石10を保持するための保持具で

特開昭60-43188(2)

ためのチューブである。10、11、12は永久磁石であり、上下に自由に動ける機構を備えている。13、14、15は固定され、個別に磁化することのできる電磁石であり、それぞれ永久磁石10、11、12を吸引したり反発したりするようにコイル16、17、18により磁化制御される。

第2図において、矢印Aのように左から右へ液体を流す場合の動作を説明する。

まず、永久磁石10を吸引するように電磁石13を磁化してチューブ1を圧迫し、流路を塞ぐことにより液体の逆流を防止する。次に、永久磁石10、電磁石13により左方向への流路を塞いだ状態で、永久磁石11を吸引するように電磁石14を磁化してチューブ1を圧迫し、この位置にある液体を右方向へ押し出す。その後、永久磁石12を吸引するように電磁石15を磁化してチューブ1を圧迫し上記押し出した液体が逆流するのを防ぐ。この状態で電磁石13、14の磁化方向を逆にして永久磁石10、11によるチューブ1

ある。永久磁石10はこの保持具19に支えられながら電磁石13の吸引、反発により上下に動ける構造となつている。20はチューブ1を圧迫するための板棒であり、永久磁石10に固定されている。板棒20の素材は、永久磁石10と電磁石13との吸引力を強化するために磁力線が漏れにくい低透磁率のものをを用いている。21は電磁石13を磁化するためのコイル16を保護するとともに、板棒20によるチューブ1の圧迫力を受け止める板である。22は永久磁石10と電磁石13との吸引力、および反発力を適正にするためのバネである。

次に、第2図における電磁石13、14、15を磁化するタイミングの一実施例を第4図に示す。

本実施例では、永久磁石10、11、12と電磁石13、14、15との間の吸引力、反発力およびチューブ1の弾性により、圧迫、解放の状態を変えるときだけコイル16、17、18への磁化電流を流せばよい。

第4図において、電流23の状態は吸引を示し、

電流 24 の状態は反発（解放）を示す。その他の変化のないタイミングは前の状態が保持されていることを示す。

T₀ のタイミングは初期状態にする制御であり、コイル 16, 17, 18 に電流 23 を流すことにより総ての永久磁石 10, 11, 12 を解放し、チューブ 1 の装着を可能ならしめる。T_w は T₀ の状態を保持してチューブ 1 の装着を待っている状態を示す。チューブ 1 が装着された後、タイミング T₁, T₂, T₃ に示すようにコイル 16, 17, 18 に順次電流 23 を流して永久磁石 10, 11, 12 を吸引し液体を右方向へ押し出す。その後タイミング T₄ において、永久磁石 12 を吸引した状態で永久磁石 10, 11 を解放し、解放した場所へ新たな液体を導く。タイミング T₅ において永久磁石 10 を吸引することにより液体の左方向への逆流を防ぎ、タイミング T₆ において永久磁石 12 を解放することにより所定方向（この場合、右方向）への流路を開く。その後、タイミング T₇, T₈ において、順次、永久磁石 11,

これら実施例によれば、電磁石の磁化により板瓣をチューブに圧迫、解放し、液体を吐出する構造であるので、吐出回数制御が確実に行え、高精度の吐出装置を実現することができる。また、磁界が閉ループとなるので低電力で強力な吸引力および反発力を発生させることができる。さらに、圧迫、解放の状態を変化させるときだけ電磁石を磁化すれば良いので、この点でも低消費電力化を図ることができる。また、モータ、ギア等が不要であり、構造が簡単であるため小型化、軽量化を図ることができる。

〔発明の効果〕

以上説明したように、本発明によれば、吐出精度に優れ、低消費電力、小型、軽量の液体吐出装置を実現することができる。

図面の簡単な説明

第 1 図は従来の液体吐出装置を示す図、第 2 図は本発明の一実施例による液体吐出装置の概要を示す図、第 3 図は第 2 図に示した永久磁石と電磁石との一実施例を示す図、第 4 図は第 2 図に示し

特開昭 60-43188 (3)

12 を吸引することにより液体を所定方向（右方向）へ吐出する。

なお、上記制御において、T₀ ~ T₈ は始動時にのみ必要な制御であり、始動後は T₄ ~ T₈ の各制御を繰り返して実行する。

次に、第 5 図に永久磁石 10, 11, 12 と電磁石 13, 14, 15 との関係を示す他の実施例を示す。この実施例が第 3 図の実施例と異なる点は、第 3 図におけるバネ 22 の代わりに電磁石 25 とこれを磁化するコイル 26 を設けている点である。

この電磁石 25 の目的は、バネ 22 と同様に吸引力および反発力を適正化するとともに、永久磁石 10 の左右の磁極のうち片方の極が他方の極より先に電磁石 13 の対面する磁極に近づき、先に近づいた方が吸引力または反発力がますます強くなり、永久磁石 10 が保持具 19 の中で傾いてしまいスムーズに動けなくなるのを回避するために、電磁石 13 の磁化と同期して、電磁石 25 に電磁石 13 の極性と逆の極性を発することにある。

た液体吐出装置のタイミングチャート、第 5 図は第 2 図に示した永久磁石と電磁石との別の実施例を示す図である。

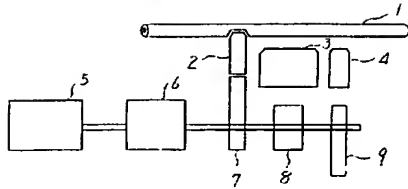
1...チューブ、10, 11, 12...永久磁石、
13, 14, 15...電磁石、16, 17, 18...
コイル。

代理人 弁理士 高橋明夫

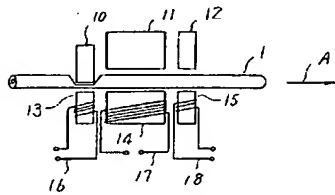


特開昭60-43188(4)

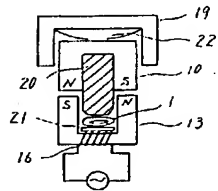
第 1 図



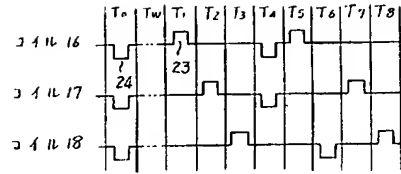
第 2 図



第 3 図



第 4 図



第 5 図

